

Urządzenie do zwalczania roślin inwazyjnych, zwłaszcza barszczu Sosnowskiego

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zwalczania roślin inwazyjnych, zwłaszcza barszczu Sosnowskiego

Wraz ze wzrostem globalnej populacji nasila się także potrzeba zwalczania roślin niepożądanych - chwastów, w szczególności roślin inwazyjnych, celu ochrony rolnictwa i infrastruktury, a także ze względów estetycznych czy bezpieczeństwa, jak w przypadku barszczu Sosnowskiego. Obecnie herbicydy dominują w metodach zwalczania chwastów, jednak w związku z obawami wynikającymi z ich wpływu na środowisko i zdrowie człowieka, producenci są pod stałą presją wywieraną przez wymagania prawne i organy kontrolne.

Barszcz Sosnowskiego jest rośliną zielną z rodziny selerowatych. Pierwotnie występował w rejonach Kaukazu, z czasem zaczął się rozprzestrzeniać na tereny Europy Środkowej i Wschodniej. Walka z barszczem Sosnowskiego bywa niezwykle trudna.

Roślina z łatwością i w bardzo szybkim tempie opanowuje coraz to większe obszary, powodując tym samym degradację siedliska. Barszcz Sosnowskiego wykazuje duże zdolności regeneracyjne. Jego nasiona zachowują zdolność kiełkowania nawet przez kilka lat. Ponadto jest niebezpieczny dla zdrowia ludzi i zwierząt z powodu występujących w nim związków, w tym przede wszystkim furanokumaryny, które w kontakcie ze skórą powodują bardzo poważne oparzenia. Niebezpieczne jest również przypadkowe spożycie tej rośliny, które może powodować zapalenie przewodu pokarmowego oraz krwawienia. W praktyce stosuje się dwa sposoby zwalczania barszczu Sosnowskiego - chemiczny poprzez stosowanie herbicydów i mechaniczny poprzez wykopywanie korzeni, lub 4-krotne koszenie w ciągu roku nieprzerwanie przez 12 lat.

Znane w literaturze urządzenia do niszczenia roślin niepożądanych w zbiorowiskach są urządzeniami do zastosowań praktycznych i posiadają wady. Część rozwiązań, ma na celu rozpylanie substancji chemicznej w formie cieczy, która powoduje zamieranie roślin. Wadą tych urządzeń jest narażenie obsługi na niekorzystne działanie środków chemicznych oraz ich pozostałości, które kumulowane są w glebie.

Natomiast urządzenia mechaniczne niszczą chwasty przez wykaszanie, rozdrabnianie, bądź wypalanie przez rozgrzaną wodę lub płomień powstały ze spalania gazu. Pierwsze są mało skuteczne - chwasty odrastają, ponieważ niszczone są głównie części nadziemne roślin, zaś części podziemne - korzenie, jeśli zostaną pocięte na mniejsze elementy lubią odrastać i przez to zabieg nie jest skuteczny.

Z polskiego zgłoszenia patentowego P.430625 A1 znane jest urządzenie do zwalczania inwazyjnych gatunków roślin: barszczu Sosnowskiego i rdestowców, składające się z podłużnego trzonu z uchwytem, zaworem, szpikulca, kolistego wycinaka, sprężyny śrubowej, materiału chłonnego i przewodu doprowadzającego herbicyd do materiału chłonnego, znamienne tym, że przy uchwycie trzonu umieszczona jest rękojeść z manometrem, przy czym w rękojeści umieszczona jest dodatkowa dysza kalibrująca, a na końcowym odcinku przewodu doprowadzającego herbicyd do materiału chłonnego umieszczony jest zawór zwrotny.

Z polskiego zgłoszenia patentowego P.408740 A1 znany jest sposób niszczenia barszczu Sosnowskiego polegający na niszczeniu aktywności biologicznej korzeni rośliny przez ich porażenie prądem elektrycznym. Istota procesu niszczenia aktywności biologicznej rośliny polega na wykonaniu zamkniętego układu połączeń dla przepływu udarowego prądu elektrycznego wygenerowanego z zasilacza przepływającego przewodem przez łodygę rośliny i korzenie, glebę do elektrody szpilkowej wbitej do gleby i przewodem do zasilacza.

Z europejskiego zgłoszenia patentowego EP2943062 A1 znane jest urządzenie do zwalczania inwazyjnych gatunków barszczu i sposób do zwalczania inwazyjnych gatunków barszczu przy użyciu tego urządzenia. Urządzenie składa się z podłużnego uchwyty, szpikulca, kolistego wycinaka, sprężyny śrubowej i materiału chłonnego. Sposób polega na tym, że rośliny drugoroczne i starsze nakłuwają się urządzeniem pionowo tak, aby szpikuliec wbił się 10÷20 cm poniżej poziomu gleby w korzeń rośliny poprzez szyjkę korzeniową, przy czym w czasie nakłuwania kolistym wycinakiem nacina się pęd (łodygę i ogonki liściowe), uszkodzając go, a wskutek ucisku sprężyny na materiał chłonny zadaje się herbicyd, którym wcześniej nasączono ten materiał, zarówno na części nadziemne bezpośrednio i za pośrednictwem wycinaka, jak i do korzenia za pośrednictwem wyżłobień w szpikulcu. Czynności powtarza się przez okres 4-5 lat aż do usunięcia wszystkich egzemplarzy roślin w danym stanowisku pilnując, aby ani jedna roślina nie wydała nasion.

Z amerykańskiego patentu US8365464 B1 znany jest sposób zwalczania roślin przez mechaniczne i termiczne uszkodzenie korzenia rośliny za pomocą gorącego noża do dźgania, który przebija korę i dochodzi do tkanki drzewnej, powodując głębokie rozcięcie, przy czym jednocześnie lub tuż po dźgnięciu następuje podgrzanie uszkodzonego obszaru do temperatury wyższej niż 70°C, korzystnie 200°C, przez czas niezbędny do uszkodzenia korzenia rośliny na poziomie komórkowym.

Celem rozwiązania jest umożliwienie skutecznego niszczenia roślin inwazyjnych, łącznie z ograniczeniem zdolności kiełkowania nasion przy jak najbardziej ograniczonym udziale człowieka.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że ma postać pojazdu samobieżnego o nadwoziu osadzonym na układzie jezdnym gąsienicowym napędzanym silnikiem elektrycznym napędu postępowego, zasilanego agregatem prądotwórczym, wyposażonego w:

- zespół mikrofalowy złożony z magnetronów wytwarzających fale elektromagnetyczne, ustawionych szeregowo w co najmniej jednym rzędzie, połączonych z falowodami zakończonymi antenami, oraz znajdujących się w otoczeniu magnetronów transformatorów, kondensatorów i co najmniej jednego wentylatora chłodzącego,
- układ zdalnego sterowania złożonego z zintegrowanych ze sobą anteny nadawczo-odbiorczej, sterownika oraz nadajnika,
- kosiarkę rotacyjną z silnikiem elektrycznym.

W korzystnym wykonaniu zespół mikrofalowy osłonięty jest z czterech stron ścianami metalowymi tworzącymi obudowę, na którą od góry nałożony jest filtr siatkowy.

Korzystnie nadwozie pojazdu wyposażone jest w ramę, do której przymocowany jest zespół mikrofalowy oraz kosiarka rotacyjna.

Korzystnie zespół mikrofalowy zamocowany jest do ramy w przedniej części pojazdu za pomocą siłownika regulującego jego odległość od gruntu.

Korzystnie kosiarka rotacyjna wyposażona w talerze z nożami obrotowymi z obu kierunkach przymocowana jest do ramy w przedniej części pojazdu za pomocą siłownika regulującego jest odległość od gruntu.

W korzystnym wykonaniu urządzenie wyposażone jest w kamery, co najmniej jedną przednią i jedną tylną.

Korzystnie do nadwozia pojazdu w części tylnej przymocowana jest wyciągarka linowa.

Główną zaletą urządzenia jest skuteczne niszczące oddziaływanie na rośliny inwazyjne, w tym przede wszystkim na barszcz Sosnowskiego. Promieniowanie elektromagnetycznie wytwarzane przez zespół mikrofalowy nie tylko powoduje obumieranie roślin w różnych stadiach rozwoju, ale także, co niezmiernie ważne powoduje dezaktywację nasion.

Zwłaszcza w przypadku barszczu Sosnowskiego wielką zaletą urządzenia jest eliminacja bezpośredniego udziału człowieka w proces destrukcji roślin.

Rozwiązanie według wynalazku zostało zilustrowane przykładem wykonania przedstawionym na schematycznym rysunku, gdzie Fig. 1 stanowi widok urządzenia z boku, Fig. 2 widok urządzenia z góry.

Urządzenie ma postać pojazdu samobieżnego o nadwoziu osadzonym na układzie jezdnym gąsienicowym 8 napędzanym silnikiem 20 elektrycznym napędu postępowego, zasilanego agregatem prądotwórczym 16. Wyposażone jest w zespół mikrofalowy, układ zdalnego sterowania złożonego z zintegrowanych ze sobą anteny nadawczo-odbiorczej 17, sterownika 19 oraz nadajnika 23 oraz kosiarkę rotacyjną 3 z silnikiem elektrycznym 13.

W zespole mikrofalowym magnetrony 7 ustawione szeregowo korzystnie w dwóch rzędach, kondensatory 9 i transformatory 10 podnoszące napięcie zasilające magnetronów 7 umieszczone są obok siebie i chłodzone są wymuszonym strumieniem powietrza przez wentylatory 1, które zasysają świeże powietrze przez filtr siatkowy 1 nałożony od góry na metalową obudowę 2 i kierują je na chłodzone elementy, natomiast odgrzane powietrze trafia do roślin 25. Obudowa 2 zapobiega rozpraszaniu się wytworzonego promieniowania na boki.

Każdy magnetron 7 posiada własny układ zasilania i połączony jest falowodem z anteną 6, przy czym do ujścia anten 6 zamocowane są płytki osłaniające. W przykładzie wykonania zastosowano magnetrony 7 wytwarzające fale elektromagnetyczne o częstotliwości 2450 MHz. Średnia powierzchniowa gęstość mocy dla wymiarów skonstruowanych emiterów /6/ dla zastosowanych magnetronów 7 wynosi 30 kW/m².

W kierunku roślin 25 rosnących w gruncie emitowane jest z anten 6 ustawionych w dwóch rzędach, wytworzone przez magnetrony 7,

promieniowanie mikrofalowe. Promieniowanie to powoduje wzrost temperatury roślin 25, w tym ich korzeni, oraz nasion, a w konsekwencji ich zamieranie.

Kosiarka 3 wyposażona jest w dwa talerze 4 z nożami 5, o różnych kierunkach obrotu, których ruch zapewnia albo kierowanie ściętych roślin na boki, pozostawiając czyste pole dla promieniowania wysyłanego przez magnetrony 7 albo do środka jeśli rośliny wykształciły już dojrzałe nasiona. Wówczas ścięte rośliny 25 układają się na trasie przejazdu urządzenia i nasiona zostają zniszczone poprzez emisję promieniowania mikrofalowego przez emitery 6. Jeśli rośliny 25 są nieduże, czyli na etapie rozwoju do pojawienia się rozety nie ma potrzeby stosowania kosiarki 3. Jeśli rośliny są w bardziej zaawansowanym stadium rozwoju czyli wykształcają już pęd generatywny, stosuje się kosiarkę rotacyjną 3, która ścina rośliny 25 ograniczając zieloną masę do nagrzewania mikrofalowego.

Dodatkowo urządzenie wyposażone jest we wciągarkę linową 22 wykorzystywaną na stokach o dużym nachyleniu do zabezpieczania zjazdu pojazdem oraz do wjazdu z powrotem po zakończonej pracy.

Zasilanie magnetronów 7, kosiarki 3 jak i układu jezdnego 8 i sterowania 19, realizowane jest poprzez agregat prądowórczy 16 o mocy nominalnej 12,8 kW, który umieszczony jest na nadwoziu wyposażonym w układ jezdny gąsienicowy 8 i połączony z silnikiem elektrycznym 13 napędu kosiarki oraz silnikiem elektrycznym 20 napędu postępowego pojazdu. Sterowanie układu jezdnego 8 składa się z włączników 21: jazdy do przodu, do tyłu, skrętu w prawo i skrętu w lewo. Układ zdalnego sterowania, składający się z anteny zdawczo-odbiorczej 17, sterownika 19 i nadajnika 23, umożliwia zdalne włączenie urządzenia oraz sterowanie jego elementami, między innymi pracą wciągarki linowej 22 czy zespołu mikrofalowego, pozwala unosić i opuszczać kosiarkę 4 za pomocą siłownika elektrycznego 14 oraz zespół mikrofalowy za pomocą siłownika

13. Urządzenie wyposażone jest ponadto w kamery przednią 15 i tylną 18 ułatwiające kontrolę jego pracy oraz sterowanie nim.